

【公報種別】特許法第 17 条の 2 の規定による補正の掲載
 【部門区分】第 7 部門第 2 区分
 【発行日】平成 23 年 5 月 6 日 (2011.5.6)

【公開番号】特開 2009-224409 (P2009-224409A)
 【公開日】平成 21 年 10 月 1 日 (2009.10.1)
 【年通号数】公開・登録公報 2009-039
 【出願番号】特願 2008-64823 (P2008-64823)
 【国際特許分類】

H 0 1 L 21/027 (2006.01)

【F I】

H 0 1 L 21/30 5 1 6 Z

H 0 1 L 21/30 5 1 4 E

H 0 1 L 21/30 5 6 2

H 0 1 L 21/30 5 0 2 V

【手続補正書】

【提出日】平成 23 年 3 月 23 日 (2011.3.23)

【手続補正 1】

【補正対象書類名】特許請求の範囲

【補正対象項目名】全文

【補正方法】変更

【補正の内容】

【特許請求の範囲】

【請求項 1】

基板を露光する露光装置の露光条件に関する情報及び原版に関する情報を含む光学パラメータを用いて前記基板に塗布されたレジストに形成されるレジスト像を予測する光学シミュレータと、前記光学パラメータと、前記レジストに関する情報及び前記レジストに施すプロセス処理に関する情報を含むプロセスパラメータを用いて前記基板に形成されるプロセス像を予測するプロセスシミュレータとを用いて、前記光学パラメータ及び前記プロセスパラメータを決定するパラメータ決定方法であって、

前記光学シミュレータが、前記光学パラメータを変更しながら前記基板の面上に形成される光強度分布を算出し、前記光強度分布を用いて前記レジスト像を算出する第 1 の算出ステップと、

前記光学シミュレータが、該算出したレジスト像のうち第 1 の評価基準を満たすレジスト像があるかどうかを評価する第 1 の評価ステップと、

前記第 1 の評価ステップで前記第 1 の評価基準を満たすレジスト像があると評価した場合に、前記光学シミュレータが前記第 1 の評価基準を満たすレジスト像を形成する光学パラメータを前記プロセスシミュレータに入力する入力ステップと、

前記プロセスシミュレータが、前記プロセスパラメータを変更しながら該入力された光学パラメータから算出される前記光強度分布を用いてプロセス像を算出する第 2 の算出ステップと、

前記プロセスシミュレータが、該算出したプロセス像のうち第 2 の評価基準を満たすプロセス像があるかどうかを評価する第 2 の評価ステップと、

前記第 2 の評価ステップで前記第 2 の評価基準を満たすプロセス像があると評価した場合には、該入力された光学パラメータを実際に使用する光学パラメータとして、且つ、前記第 2 の評価基準を満たすプロセス像を形成するプロセスパラメータを実際に使用するプロセスパラメータとして決定し、前記第 2 の評価ステップで前記第 2 の評価基準を満たすプロセス像がないと評価した場合には、前記光学シミュレータが該入力された光学パラメータとは異なる光学パラメータを前記プロセスシミュレータに入力するために前記第 1 の

算出ステップに戻るステップと、

を有することを特徴とするパラメータ決定方法。

【請求項 2】

前記第 2 の評価ステップで前記第 2 の評価基準を満たすプロセス像がないと評価した場合には、

前記プロセスシミュレータが、前記プロセスパラメータを所定回数変更したかどうかを判定する判定ステップと、

前記判定ステップで前記プロセスパラメータを所定回数変更したと判定した場合に、前記光学シミュレータが、前記第 1 の算出ステップにおいて前記光強度分布を用いて前記レジスト像を算出するための光強度分布モデルを変更する変更ステップと、

を含み、

前記変更ステップで前記光強度分布モデルを変更した後で、前記第 1 の算出ステップに戻ることを特徴とする請求項 1 に記載のパラメータ決定方法。

【請求項 3】

前記変更ステップでは、該算出したプロセス像のうち前記第 2 の評価基準に最も近いプロセス像を形成するプロセスパラメータから導出される光強度分布モデルに変更することを特徴とする請求項 2 に記載のパラメータ決定方法。

【請求項 4】

前記プロセスシミュレータに入力される光学パラメータが、前記原版の 3 次元構造を含むことを特徴とする請求項 1 に記載のパラメータ決定方法。

【請求項 5】

基板を露光する露光装置の露光条件に関する情報及び原版に関する情報を含む光学パラメータを用いて前記基板に塗布されたレジストに形成されるレジスト像を予測する光学シミュレータと、前記光学パラメータと、前記レジストに関する情報及び前記レジストに施すプロセス処理に関する情報を含むプロセスパラメータとを用いて前記基板に形成されるプロセス像を予測するプロセスシミュレータとを用いて、前記光学パラメータ及び前記プロセスパラメータを決定する決定ステップと、

前記決定ステップで決定された光学パラメータを前記露光装置に設定する設定ステップと、

前記設定ステップで光学パラメータが設定された露光装置を用いて、前記決定ステップで決定されたプロセスパラメータに対応するレジストを露光するステップと、

を有し、

前記決定ステップは、

前記光学シミュレータが、前記光学パラメータを変更しながら前記基板の面上に形成される光強度分布を算出し、前記光強度分布を用いて前記レジスト像を算出する第 1 の算出ステップと、

前記光学シミュレータが、該算出したレジスト像のうち第 1 の評価基準を満たすレジスト像があるかどうかを評価する第 1 の評価ステップと、

前記第 1 の評価ステップで前記第 1 の評価基準を満たすレジスト像があると評価した場合に、前記光学シミュレータが前記第 1 の評価基準を満たすレジスト像を形成する光学パラメータを前記プロセスシミュレータに入力する入力ステップと、

前記プロセスシミュレータが、前記プロセスパラメータを変更しながら該入力された光学パラメータから算出される前記光強度分布を用いてプロセス像を算出する第 2 の算出ステップと、

前記プロセスシミュレータが、該算出したプロセス像のうち第 2 の評価基準を満たすプロセス像があるかどうかを評価する第 2 の評価ステップと、

前記第 2 の評価ステップで前記第 2 の評価基準を満たすプロセス像があると評価した場合には、該入力された光学パラメータを実際に使用する光学パラメータとして、且つ、前記第 2 の評価基準を満たすプロセス像を形成するプロセスパラメータを実際に使用するプロセスパラメータとして決定し、前記第 2 の評価ステップで前記第 2 の評価基準を満たす

プロセス像がないと評価した場合には、前記光学シミュレータが該入力された光学パラメータとは異なる光学パラメータを前記プロセスシミュレータに入力するために前記第 1 の算出ステップに戻るステップと、

を含むことを特徴とする露光方法。

【請求項 6】

請求項 5 に記載の露光方法を用いて基板を露光するステップと、

露光された前記基板を現像するステップと、

を有することを特徴とするデバイス製造方法。

【請求項 7】

基板を露光する露光装置の露光条件に関する情報及び原版に関する情報を含む光学パラメータを用いて前記基板に塗布されたレジストに形成されるレジスト像を予測し、かつ、前記光学パラメータと、前記レジストに関する情報及び前記レジストに施すプロセス処理に関する情報を含むプロセスパラメータとを用いて前記基板に形成されるプロセス像を予測する際の、前記光学パラメータ及び前記プロセスパラメータをコンピュータに決定させるプログラムであって、

前記コンピュータを光学シミュレータ及びプロセスシミュレータとして動作させ、

前記光学シミュレータが、前記光学パラメータを変更しながら前記基板の面上に形成される光強度分布を算出し、前記光強度分布を用いて前記レジスト像を算出する第 1 の算出ステップと、

前記光学シミュレータが、該算出したレジスト像のうち第 1 の評価基準を満たすレジスト像があるかどうかを評価する第 1 の評価ステップと、

前記第 1 の評価ステップで前記第 1 の評価基準を満たすレジスト像があると評価した場合に、前記光学シミュレータが前記第 1 の評価基準を満たすレジスト像を形成する光学パラメータを前記プロセスシミュレータに入力する入力ステップと、

前記プロセスシミュレータが、前記プロセスパラメータを変更しながら該入力された光学パラメータから算出される前記光強度分布を用いてプロセス像を算出する第 2 の算出ステップと、

前記プロセスシミュレータが、該算出したプロセス像のうち第 2 の評価基準を満たすプロセス像があるかどうかを評価する第 2 の評価ステップと、

前記第 2 の評価ステップで前記第 2 の評価基準を満たすプロセス像があると評価した場合には、該入力された光学パラメータを実際に使用する光学パラメータとして、且つ、前記第 2 の評価基準を満たすプロセス像を形成するプロセスパラメータを実際に使用するプロセスパラメータとして決定し、前記第 2 の評価ステップで前記第 2 の評価基準を満たすプロセス像がないと評価した場合には、前記光学シミュレータが該入力された光学パラメータとは異なる光学パラメータを前記プロセスシミュレータに入力するために前記第 1 の算出ステップに戻るステップと、

を実行することを特徴とするプログラム。

【手続補正 2】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0010

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0010】

上記目的を達成するために、本発明の一側面としてのパラメータ決定方法は、基板を露光する露光装置の露光条件に関する情報及び原版に関する情報を含む光学パラメータを用いて前記基板に塗布されたレジストに形成されるレジスト像を予測する光学シミュレータと、前記光学パラメータと、前記レジストに関する情報及び前記レジストに施すプロセス処理に関する情報を含むプロセスパラメータとを用いて前記基板に形成されるプロセス像を予測するプロセスシミュレータとを用いて、前記光学パラメータ及び前記プロセスパラメータを決定するパラメータ決定方法であって、前記光学シミュレータが、前記光学パラ

メータを変更しながら前記基板の面上に形成される光強度分布を算出し、前記光強度分布を用いて前記レジスト像を算出する第1の算出ステップと、前記光学シミュレータが、該算出したレジスト像のうち第1の評価基準を満たすレジスト像があるかどうかを評価する第1の評価ステップと、前記第1の評価ステップで前記第1の評価基準を満たすレジスト像があると評価した場合に、前記光学シミュレータが前記第1の評価基準を満たすレジスト像を形成する光学パラメータを前記プロセスシミュレータに入力する入力ステップと、前記プロセスシミュレータが、前記プロセスパラメータを変更しながら該入力された光学パラメータから算出される前記光強度分布を用いてプロセス像を算出する第2の算出ステップと、前記プロセスシミュレータが、該算出したプロセス像のうち第2の評価基準を満たすプロセス像があるかどうかを評価する第2の評価ステップと、前記第2の評価ステップで前記第2の評価基準を満たすプロセス像があると評価した場合には、該入力された光学パラメータを実際に使用する光学パラメータとして、且つ、前記第2の評価基準を満たすプロセス像を形成するプロセスパラメータを実際に使用するプロセスパラメータとして決定し、前記第2の評価ステップで前記第2の評価基準を満たすプロセス像がないと評価した場合には、前記光学シミュレータが該入力された光学パラメータとは異なる光学パラメータを前記プロセスシミュレータに入力するために前記第1の算出ステップに戻るステップと、を有することを特徴とする。

【手続補正3】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0011

【補正方法】削除

【補正の内容】

【手続補正4】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0012

【補正方法】削除

【補正の内容】

【手続補正5】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0013

【補正方法】削除

【補正の内容】